MANUAL DE INSTRUÇÕES

NI-491P
REV. 7 01/07

TERMÓSTATOS COMPACTOS SÉRIE TCS E TCA

Haste tipo B	Haste tipo C, Q, R	
Y = 125 mm	Haste tipo C: K = 2m ; Y max.=350mm Haste tipo Q: K = 4m ; Y max.=900mm	Haste tipo R: K = 10m ;Y max.=1800mm
PESO 1kg dimensões in mm	PESO 1kg dimensões in mm	

NOTA: Dimensões e pesos empenhativos são emitidos sobre desenhos certificados.

ATENÇÃO

- Antes de proceder à instalação, utilização ou manutenção do aparelho é necessário **ler e compreender** o indicado no Manual de instruções anexo.
- A instalação e a manutenção do aparelho devem ser executadas apenas por **pessoal qualificado**.

- A INSTALAÇÃO DEVERÁ SER REALIZADA APÓS TER **VERIFICADO** A CONGRUIDADE DAS **CARACTERÍSTICAS** DO APARELHO COM OS REQUISITOS DO EQUIPAMENTO E DO PROCESSO.

- As **características** funcionais do aparelho e o seu grau de protecção constam da placa de identificação fixada na caixa.

CONTENUTO:

1 - ADVERTÊNCIAS
2 - PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO
3 - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E MARCAS
4 - REGULAÇÃO DO PONTO DE INTERVENÇÃO
5 - AJUSTE DO PONTO DE INTERVENÇÃO
6 - CHUMBAGEM DO INSTRUMENTO
7 - MONTAGEM E LIGAÇÕES I
8 - COLOCAÇÃO EM FUNÇÃO
9 - VERIFICAÇÃO FUNCIONAL
10 - FUNCIONAMENTO IRREGULAR: CAUSAS E SOLUÇÕES
11 - PARAGEM E DESMONTAGEM
12 - DEMOLIÇÃO
13 - NOTA PARA A INSTALAÇÃO

DOCUMENTO CORRELATADO

com documento autenticado pelo certificado
N° CESI 02 ATEX 118

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA USO EM ATMOSFERAS PERIGOSAS

RECOMENDAÇÕES PARA O USO SEGURO DO TERMÓSTATO

Todos os dados, as afirmações e recomendações fornecidas com este manual são baseadas em informações por nós consideradas dignas de confiança. Visto que as condições de utilização efectiva não podem ser por nós verificadas, os nossos produtos são vendidos sob a condição que seja o próprio utilizador a avalariar tais condições antes de adoptar as nossas recomendações para a finalidade ou o emprego por ele previsto.

O presente documento é de propriedade da **ETTORE CELLA SPA,** não podendo ser reproduzido de nenhum modo, nem utilizado para finalidades diferentes das para as quais é fornecido.

MANUAL DE INSTRUÇÕES

NI-491P
REV. 7 01/07

1 - ADVERTÊNCIAS

1.1 PREMISSA

A escolha de uma série ou de um modelo pouco apropriado, assim como de uma instalação errada, resultam num funcionamento imperfeito e reduzem o tempo de duraçao do instrumento. Se não se seguirem as indicações do presente manual, isto poderá provocar prejuízos ao instrumento, ao ambiente e às pessoas.

1.2 EXCESSO DE CARGA ADMITIDO

Por vezes podem ser suportadas temperaturas que excedam a faixa, desde que estejam dentro dos limites indicados nas características do próprio instrumento (temperatura de prova). Temperaturas **contínuas** excedentes a faixa podem ser aplicadas ao instrumento, desde que declaradas de modo muito evidente nas características do instrumento. **Não** devem ser ultrapassados os valores de corrente e tensão indicados nas especificações técnicas e na placa. Excessos de carga momentâneos podem provocar efeitos destruidores para o interrupto.

1.3 TEMPERATURAS

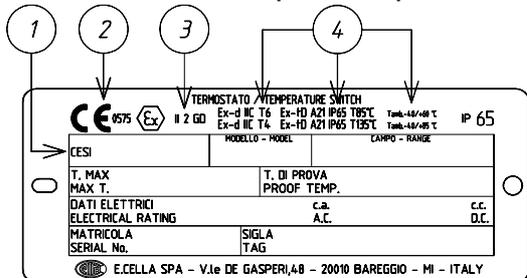
Devido à temperatura, quer ambiente quer do fluído de processo, a temperatura do instrumento poderia exceder os limites admitidos (geralmente de -20°C a + 85°C). Portanto, neste caso, tomar precauções adequadas (protecções contra as radiações de calor, armários aquecidos) que visam limitar o valor.

2 - PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O princípio de funcionamento é baseado num elemento de medida de pressão, ligado com um tubo capilar a um bulbo sensível à temperatura. O sistema é em parte enchido com um líquido volátil que gera uma pressão em função não proporcional à temperatura do bulbo; esta pressão actua sobre uma membrana que exerce sobre um disco rígido um impulso directamente proporcional ao valor de temperatura ao qual é submetido o bulbo. O impulso faz contraste com uma mola helicoidal cuja pré-carga é regulada por uma virola específica.
Uma vez ultrapassada a condição de equilíbrio dos impulsos, o disco rígido efectua uma deslocação e, através de uma haste rígida, acciona **um ou dois micro-interruptores eléctricos de disparo simultâneo**. Os micro-interruptores são do tipo de disparo rápido com rearme automático. Quando a temperatura se afasta do valor de intervenção, regressando aos valores normais, ocorre o rearme.

3 - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E MARCAS

O instrumento é dotado de uma placa metálica que indica todas as suas características funcionais e, no caso de execução à prova de explosão (Série **TCA**), também as marcas estabelecidas pelas normas EN 60079-0 e EN 61241-0. A Fig.1 mostra a placa montada nos instrumentos à prova de explosão.

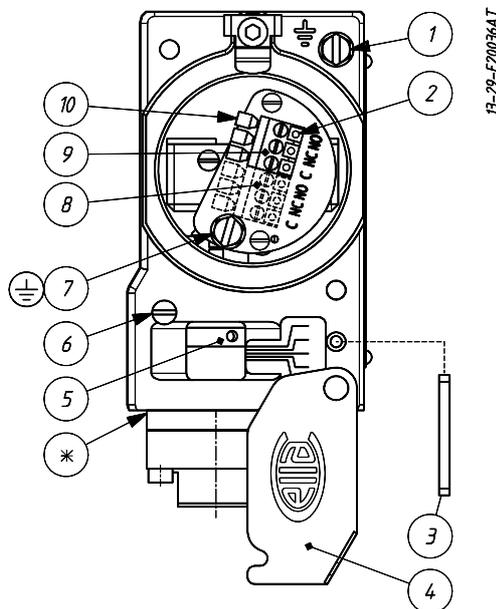
Fig. 1 - Placa instrumentos à prova de explosão

1. Ente notificado que tem emitido o certificado de tipo e número do certificado..
2. Marca CE e número de identificação do ente notificado responsavel pela inspecção da produção.
3. Classificação do instrumento conforme estabelecido pela norma ATEX 94/9 CE.
4. Modo de proteção e limites de temperatura ambiente de funcionamento.

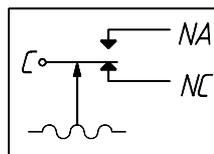
4 - REGULAÇÃO DO PONTO DE INTERVENÇÃO

A pré-carga da mola helicoidal pode ser regulada mediante a virola (de regulação) de modo a provocar o disparo do interruptor quando a temperatura alcançar (em aumento ou diminuição) o valor desejado (ponto de intervenção). O instrumento é geralmente fornecido com os interruptores posicionados em 0°C, ou no valor mínimo da faixa de regulação se este for superior a 0°C (**ajuste de fábrica**). O instrumento é dotado de uma placa adesiva prevista que indica o valor de ajuste do ponto de intervenção. Com o **ajuste de fábrica** os valores não são indicados na placa por serem provisórios e terem de ser modificados com os valores definitivos. Antes da sua instalação, o instrumento tem de **ser ajustado** e os valores de ajuste definitivos escritos com uma caneta de tinta indelével específica na placa adesiva.

Se o instrumento tiver sido encomendado com um **ajuste específico**, antes de proceder à sua instalação convém verificar os valores de ajuste escritos na placa adesiva.

A posição da virola de regulação é ilustrada na Fig. 2.

Fig. 2 - Conexões eléctricas e regulação do ponto de intervenção (Instrumentos de um/dois contactos)

1- Parafuso de terra exterior
2- Furo para o pino de prova
3- Haste de manobra para a regulação do ponto de intervenção
4- Chapa de acesso à virola de regulação
5- Virola de regulação
6- Parafuso de aperto chapa de acesso à virola de regulação
7- Parafuso de terra interior
8- Quadro de bornes do segundo micro-interruptor
9- Quadro de bornes do primeiro micro-interruptor
10- Extremidade da corda em ponta pré-isolada
(*) Dispositivo de ventilação

Circuito eléctrico do micro-interruptor:
Estado dos contactos à temperatura de 0°C.

Designação dos contactos:

C - Comum
NA - Normalmente aberto
NC - Normalmente fechado

O efeito do sentido de rotação da virola de regulação está descrito na placa adesiva.
A virola deve ser rodeada mediante a haste de manobra específica, em dotação a cada um instrumento (Fig. 2).

5 - AJUSTE DO PONTO DE INTERVENÇÃO

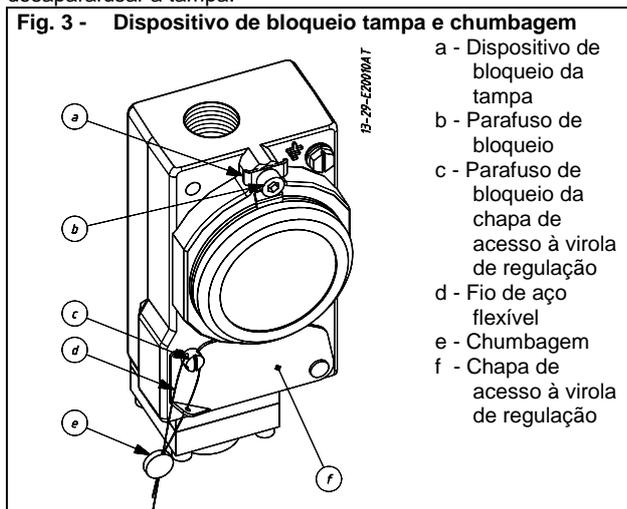
Para proceder ao ajuste e periodicamente à verificação funcional do instrumento, é necessário dispôr de um **circuito de ajuste** específico (Fig.4) e de uma fonte de calor adequada (bacia termoestática).

5.1 OPERAÇÕES PRELIMINARES

ATENÇÂO: não tirar a tampa do termóstato Série **TCA** em ambientes com perigo de explosão se o instrumento estiver energizado.

Com referência à Fig.3 desaparafusar o parafuso (b) até poder rodear de 180° o dispositivo de bloqueio (a); em seguida desaparafusar a tampa.

Fig. 3 - Dispositivo de bloqueio tampa e chumbagem

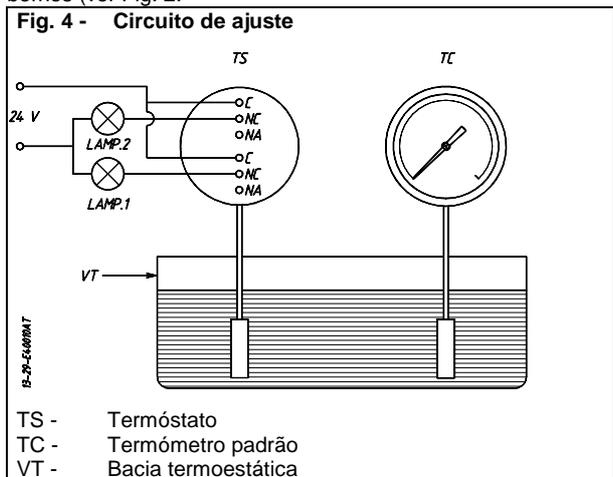
a - Dispositivo de bloqueio da tampa
b - Parafuso de bloqueio
c - Parafuso de bloqueio da chapa de acesso à virola de regulação
d - Fio de aço flexível
e - Chumbagem
f - Chapa de acesso à virola de regulação

5.2 CIRCUITO E OPERAÇÕES DE AJUSTE

Predispôr o circuito de ajuste conforme indicado na Fig. 4. A ligação dos indicadores luminosos aos bornes do contacto deve ser realizada na posição NA ou NC, em função do tipo de acção que deverá desempenhar o contacto.

Se o instrumento for equipado com dois contactos ter em conta que estes são do tipo disparo simultâneo nos limites de tolerância específica.

A ligação dos indicadores luminosos pode ocorrer ou através da extremidade da corda em ponta diâmetro máximo 2,5 mm ou através de um pino de prova diâmetro 2 mm, a enfiar nos furos específicos colocados na parte da frente ao lado do parafuso dos bornes (ver Fig. 2.

Fig. 4 - Circuito de ajuste

TS - Termóstato
TC - Termómetro padrão
VT - Bacia termoestática

Ligação entre os bornes C e NA

- Se o circuito estiver aberto à temperatura de trabalho, o interruptor fecha o circuito com a temperatura em aumento quando do alcance do valor desejado.
- Se o circuito estiver fechado à temperatura de trabalho, o interruptor abre o circuito com a temperatura em diminuição quando do alcance do valor desejado.

Ligação entre os bornes C e NC

- Se o circuito estiver fechado à temperatura de trabalho, o interruptor abre o circuito com a temperatura em aumento quando do alcance do valor desejado.
- Se o circuito estiver aberto à temperatura de trabalho, o interruptor fecha o circuito com a temperatura em diminuição quando do alcance do valor desejado.

O instrumento padrão tem de ter uma faixa de medida aproximativamente igual ou de pouco superior a faixa do termóstato, devendo ter uma precisão congruente à precisão com a qual se deseja ajustar o ponto de intervenção.

O termóstato deve ser mantido na posição de instalação normal, ou seja a haste ou a saída do capilar deve estar virada para baixo.

Evitar absolutamente forçar à mão ou com ferramentas o micro-interruptor. Isto pode comprometer o funcionamento do instrumento.

Com referência à Fig.3, livrar o acesso à virola de regulação, afrouxando os parafusos (c) de aperto da chapa de fecho (f).

Aumentar a temperatura no circuito até alcançar o valor de intervenção desejado do micro-interruptor.

Através da haste de regulação, em dotação ao instrumento (Fig.2) rodear a virola de regulação até obter o acendimento (ou a desligação) da respectiva lâmpada; em seguida, rodeá-la em sentido oposto, até obter a desligação (ou o acendimento) da lâmpada. Muito lentamente rodear novamente a virola até obter o acendimento (ou a desligação) da lâmpada.

Verificar os valores de ajuste (variando devidamente a temperatura no circuito) e registrá-los, com uma caneta de tinta indelével, na placa adesiva.

5.3 OPERAÇÕES FINAIS

Desligar o instrumento do circuito de ajuste.

Com referência à Fig. 2, inserir a haste de regulação no alojamento específico; fechar o acesso à virola de regulação, fazendo rodear a chapa de fecho (4) e apertando o seu parafuso de fecho (6). Pegar na tampa, verificar que a guarnição estanque se encontre no seu alojamento, inserir a tampa na caixa e rodeá-la em sentido dos ponteiros do relógio, até obter o fecho da tampa.

Com referência à Fig. 3 rodear o dispositivo de bloqueio (a) de 180° enfiando a sua lingueta no alojamento apropriado que se encontra na tampa; apertar o parafuso de bloqueio (b).

Recolocar na passagem dos cabos o capuz de protecção fornecido com o instrumento.

IMPORTANTE: o capuz de protecção deve ser tirado definitivamente só **durante** as operações de ligação (ver §7).

6 - CHUMBAGEM DO INSTRUMENTO

A chumbagem, que se destina a garantir contra eventuais manuseamentos das regulações, pode ser efectuada com fio de aço flexível (d) inserido nos furos do parafuso (c) e da chapa de fecho da virola de regulação devidamente previstos para esta finalidade (ver Fig. 3).

7 - MONTAGEM E LIGAÇÕES

7.1 MONTAGEM

Proceder à montagem à **parede** mediante os furos específicos, ou na **haste** com o estribo específico (ver Fig. 6 e 7) em posição vertical (ou seja a haste ou a saída do capilar deve estar virada para baixo). A posição escolhida deve ser tal que as vibrações, as possibilidades de pancadas ou variações de temperatura sejam toleradas. O acima também vale no caso de montagem directa. Para os instrumentos dotados de capilar o desnível entre o bulbo e a caixa não deve ultrapassar os dois metros.

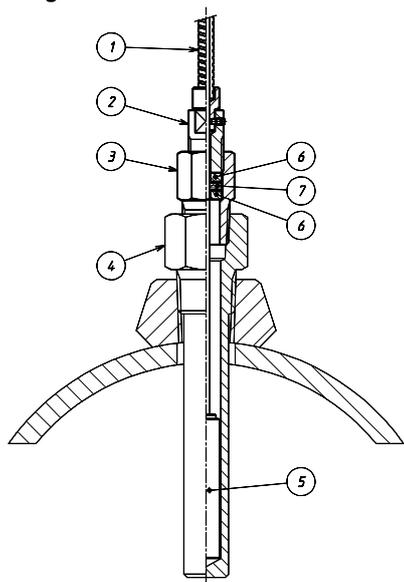
ATENÇAO: posições diferentes da vertical são possíveis desde que as condições ambientais não provoquem formações de condensações ou a entrada de água no instrumento com o dispositivo de ventilação colocado no lado inferior do instrumento (ver Fig.1).

7.2 BULBO E CAPILAR

Com referência à figura 5 **desaparafusar** a ligação (3) da preme-guarnição (2) e desenfiá-la do bulbo (5).

Montar a ligação (3) sobre o poço (4) e apertá-la bem com a respectiva chave. Inserir o bulbo (5) no poço (4) após o ter barrado com uma massa apropriada feita para melhorar a transmissão do calor.

Verificar que o bulbo toque no fundo. Inserir na ligação (3) a guarnição de PTFE com as respectivas anilhas de aço inox. Aparafusar na ligação (3) a preme-guarnição (2) tendo o cuidado para não torcer o capilar e a respectiva bainha, e apertar até a guarnição de PTFE ficar apertada sobre o tubo capilar

Fig. 5 - Montagem do bulbo

1) Capilar com bainha
2) Preme-guarnição (CH 12)
3) Ligação rotatória (CH 22)
4) Poço
5) Bulbo
6) Anilha inox
7) Anilha PTFE

Deitar o capilar protegido da bainha ao longo do percurso estabelecido, evitando fazer curvas demasiado estreitas, e bloqueá-lo com faixas em aço inox.
Na presença de capilar em demasia, este deverá ser enrolado e fixado rigidamente. O rolo não deve ter um diâmetro inferior aos 200 mm.

7.3 LIGAÇÕES ELÉCTRICAS

Para realizar as ligações eléctricas, recomenda-se seguir as normas aplicaveis. No caso de instrumentos à prova de explosão (Série **TCA**) ver também as normas EN-60079-14 ed EN-61241-14. Se a ligação eléctrica estiver realizada em tubagem protegida, é necessário procurar meios que prevenham a entrada da condensação na caixa do instrumento.

Recomenda-se portanto o esquema da Fig. 6 ou 7.

ATENÇÃO: os acessórios utilizados para a entrada dos cabos na caixa dos termóstatos Série **TCA** (à prova de explosão)devem estar certificados ATEX e garantir o grau de proteção do instrumento (IP65).

Verificar que as linhas não estejam alimentadas.
Tirar a tampa e efectuar a cablagem e as ligações ao quadro de bornes (ver Fig. 2). Recomendam-se cabos flexíveis de secção máxima 1,2 mm^2 (16AWG) utilizando as extremidades da corda em ponta pré-isoladas p/diâmetro máximo 2,5 mm em dotação com o instrumento.

Quando se enfiarem os cabos ter cuidado para não forçar o micro-interruptor com o cabo ou com as ferramentas, de modo a evitar a alteração do ajuste do instrumento ou até comprometer o seu funzionamento. O micro-interruptor foi montado e posicionado na caixa, na nossa fábrica, para obter o melhor desempenho do instrumento. Qualquer alteração feita depois sem seguir as instruções autorizadas pela E. CELLA SPA pode causar un mal-funcionamneto do mesmo.

Certificar-se que não fiquem detritos ou bocados de fio no interior da caixa. Recolocar a tampa assim que as operações de ligação tiverem terminado e assegurar a sua estanqueidade e o seu bloqueio. Ver Fig. 3.

8 - COLOCAÇÃO EM FUNÇÃO

Visto que o sinal transmitido pelo instrumento é utilizado num sistema complexo, é indispensável que as modalidades da colocação em função sejam estabelecidas pelos responsáveis do equipamento.

O instrumento entra em função assim que a linha eléctrica for alimentada.

No caso de instrumentos à prova de explosão (Série TCA) será preciso proceder às verificações iniciais conforme estabelecido nas normas do cliente e, ao menos, conforme às normas EN-60079-17 e EN-61241-17.

9 - VERIFICAÇÃO FUNCIONAL

Será efectuada segundo as modalidades previstas pelo plano de controle do cliente.

Os instrumentos à prova de explosão (Série **TCA**) instalados em atmosferas explosivas devido à presença de pó combustivel devem ser periodicamente limpados externamente para evitar acumulamentos de pó.

Os instrumentos da Série **TCS** podem ser verificados no equipamento, se a instalação tiver sido realizada conforme indicado nas Fig. 6 e 7.

Os instrumentos da Série **TCA** podem ser verificados no equipamento apenas se se dispuser de aparelhos de prova apropriadas ao ambiente, e se a **linha eléctrica não for alimentada pela corrente.**

Em caso contrário é necessário, parar o seu funcionamento, desmontá-los, actuando nos juntos de três peças e proceder à verificação numa sala provas.

ATENÇÃO: não tirar a tampa do termóstato Série **TCA** em ambientes com perigo de explosão se o instrumento estiver energizado.

A verificação consiste no **controle** do **valor de ajuste** e num eventual ajuste a efectuar com a virola de regulação (ver §5).

No caso de instrumentos à prova de explosão (Série TCA) será preciso proceder também às verificações do equipamento eléctrico conforme estabelecido nas normas do cliente e, ao menos, conforme às normas EN-60079-17 e EN-61241-17.

10 - FUNCIONAMENTO IRREGULAR: CAUSAS E SOLUÇÕES

NOTA IMPORTANTE: as operações que prevêem substituição de componentes essenciais devem ser realizadas nas nossas oficinas, nomeadamente para os instrumentos com certificado antideflagrante; isto com vista a garantir o utilizador quanto ao rearrme total e correcto das características originárias do producto.

IRREGULARIDADES	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
Variação do ponto de intervenção	■ Incrustações sobre o poço ou o bulbo ■ Perda do fluído de enchimento	■ Verificar e limpar as superfícies ■ Substituir o instrumento
Lentidão na resposta	■ Incrustações sobre o poço ou o bulbo	■ Verificar e limpar as superfícies
Falha de intervenção	■ Junções eléctricas afrouxadas ■ Linha eléctrica curto-circuitada ou interrompida ■ Contactos do micro-interruptor avariados ■ Perda do fluído de enchimento	■ Verificar as conexões eléctricas ■ Verificar o estado da linha ■ Substituir o instrumento ■ Substituir o instrumento
Intervenções injustificadas	■ Pancadas acidentais ■ Linha eléctrica curto-circuitada ou interrompida	■ Modificar a montagem ■ Verificar o estado da linha

11 - PARAGEM E DESMONTAGEM

Antes de proceder **certificar-se** que o equipamento ou as máquinas tenham sido colocadas nas **condições** previstas para permitir estas operações.

Com referência às Figuras 6 e 7

Tirar a alimentação (sinal) à linha eléctrica.

Afrouxar e desfiar a preme-guarnição, tendo o cuidado para não torcer o capilar e a bainha de protecção (Fig. 5).

Afrouxar e desfiar a ligação e em seguida extrair o bulbo do poço, pegando nele pelo tubo capilar, sem o torcer.

Desaparafusar o junto de três peças (8) .

ATENÇÃO: não tirar a tampa do termóstato Série **TCA** em ambientes com perigo de explosão se o instrumento estiver energizado.

Desaparafusar o junto de três peças (10) (tubagem cabos eléctricos).

Tirar a tampa do instrumento e desligar os cabos eléctricos do quadro de bornes e dos parafusos de terra.

Tirar os parafusos de aperto da caixa no painel (ou na haste) e extrair o instrumento, tendo o cuidado de desfilar os condutores eléctricos da caixa.

Recolocar a tampa do instrumento. Isolar e proteger os condutores que ficaram no equipamento. Tapar provisoriamente o poço. No caso de instrumentos à prova de explosão (Série **TCA**), recomenda-se, ao menos, seguir as normas EN-60079-17 e EN-61241-17 para a colocação fora serviço dos equipamentos eléctricos.

12 - DEMOLIÇÃO

Os instrumentos são essencialmente de aço inoxidável e em alumínio; portanto, após a desmontagem das partes eléctricas e saneamento das partes que entraram em contacto com os fluídos prejudiciais para as pessoas e o ambiente, podem ser enviados para a sucata.

13 - NOTA PARA A INSTALAÇÃO

13.1 TERMÓSTATOS DE CLASSE SAMA II A

A instalação do termóstato com desnível entre o bulbo e a caixa do instrumento superior a dois metros gera um erro sistemático no valor do ponto de intervenção anteriormente preparado em fase de ajuste (“bulb elevation error”).

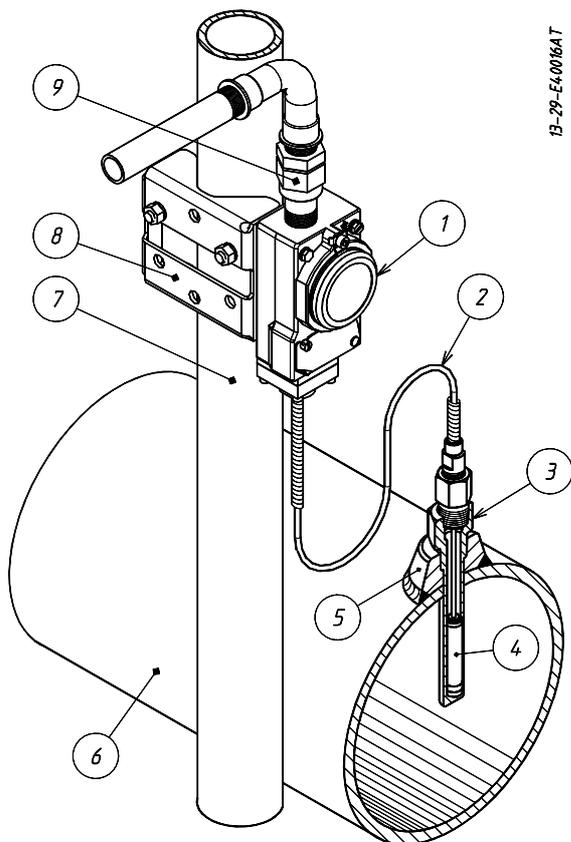
Este erro pode ser corrigido em fase de ajuste, incrementando ou diminuindo o valor do ponto de intervenção de uma quantidade dependente do desnível em fase de instalação. O “bulb elevation error” pode ser corrigido utilizando a tabela anexa a IS-TC.401 disponível a pedido.

13.2 TERMÓSTATOS DE CLASSE SAMA II C

A instalação do termóstato **tem de ocorrer** com um desnível entre o bulbo e a caixa do instrumento não superior a dois metros.

Com um desnível de cerca de dois metros o valor do ponto de intervenção anteriormente preparado em fase de ajuste pode ser afectado por um erro decorrente da temperatura normal de referência, da temperatura ambiente em campo e da temperatura de intervenção. Nas condições piores de funcionamento, o valor da temperatura de intervenção anteriormente preparada em fase de ajuste é **afectado por um erro máximo de 1,5 °C**. Para mais esclarecimentos pedir o IS-TC.401.

À PROVA DE TEMPO

Fig. 6 - Típo de ligações -

1) Termóstato à prova de tempo **Série TCS**	6) Tubagem de processo
2) Capilar distanciador	7) Tubo de 2”
3) Poço	8) Estribo para tubo 2”
4) Bulbo	9) Junto de 3 peças
5) Junção	

À PROVA DE EXPLOSÃO

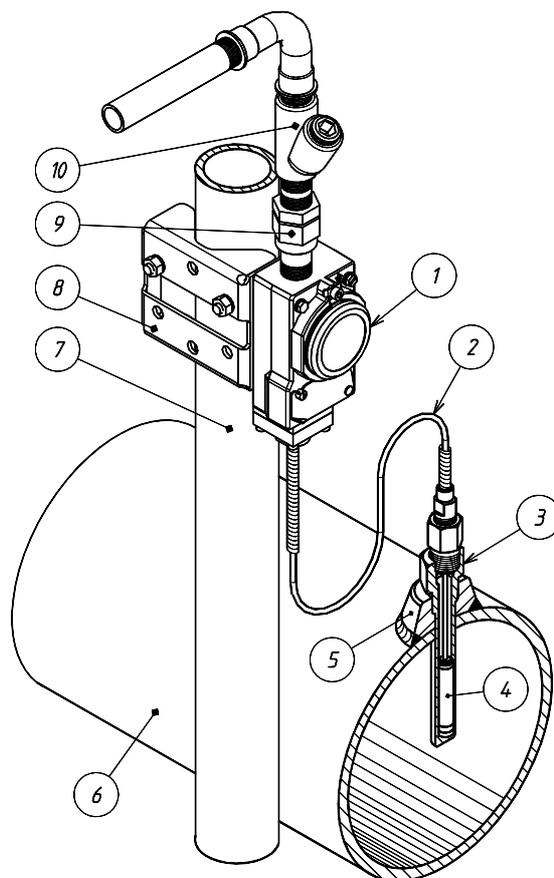
Fig. 7 - Típo de ligações -

1) Termóstato à prova de explosão **Série TCA**	6) Tubagem de processo
2) Capilar distanciador	7) Tubo de 2”
3) Poço	8) Estribo para tubo 2”
4) Bulbo	9) Junto de 3 peças
5) Junção	10) Junto de bloqueio

Fig. 8 - Poços termométricos: típicos para a instalação